



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 197 54 379 A 1**

51 Int. Cl. 6
B 41 C 1/05

21 Aktenzeichen: 197 54 379.0
22 Anmeldetag: 9. 12. 97
43 Offenlegungstag: 10. 6. 99

DE 197 54 379 A 1

71 Anmelder:
Heidelberger Druckmaschinen AG, 69115
Heidelberg, DE

72 Erfinder:
Fangmeyer, Dieter, 24113 Kiel, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

US 50 29 011
EP 07 10 550 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- 54 Verfahren zum Betrieb eines Gravierorgans
- 57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Gravierorgans in einer elektronischen Graviermaschine zur Gravur von Druckformen, insbesondere von Druckzylindern für den Tiefdruck, bei dem ein durch ein Graviersignal gesteuerter Gravierstichel des Gravierorgans eine Folge von in einem Raster angeordneten Näpfchen in den rotierenden Druckzylinder graviert, das Graviersignal aus einer Überlagerung eines die zu gravierende Tonwerte repräsentierenden Bildsignals mit einem periodischen Rastersignal zur Erzeugung des Rasters gebildet wird und das Gravierorgan zur flächenhaften Gravur der Näpfchen eine in Achsrichtung des Druckzylinders verlaufende Vorschubbewegung ausführt. Zur Kompensation störender Einflüsse von Temperaturschwankungen im Gravierorgan auf die gravierten Näpfchen werden die Temperaturänderungen im Gravierorgan an mindestens einem Meßpunkt mittels eines Temperatursensors erfaßt. Es wird entweder das Graviersignal, welches das Gravierorgan steuert, entsprechend dem Meßergebnis beeinflusst oder es werden die Temperaturänderungen durch Kühlung und/oder Erwärmung des Gravierorgans in Abhängigkeit vom Meßergebnis kompensiert.

DE 197 54 379 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der elektronischen Reproduktionstechnik und betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Gravierorgans in einer elektronischen Graviermaschine zur Gravur von Druckformen, insbesondere von Druckzylindern, für den Tiefdruck.

In einer elektronischen Graviermaschine bewegt sich beispielsweise ein elektromagnetisches Gravierorgan mit einem Gravierstichel als Schneidwerkzeug in axialer Richtung an einem rotierenden Druckzylinder entlang. Der von einem Graviersignal gesteuerte Gravierstichel schneidet eine Folge von in einem Raster angeordneten Vertiefungen, Näpfchen genannt, in die Mantelfläche des Druckzylinders. Das Graviersignal wird aus der Überlagerung eines die Tonwerte zwischen "Licht" (Weiß) und "Tiefe" (Schwarz) repräsentierenden Bildsignals mit einem periodischen Rastersignal gebildet. Während das Rastersignal eine vibrierende Hubbewegung des Gravierstichels zur Erzeugung des Rasters bewirkt, bestimmt das Bildsignal, entsprechend den wiederzugebenden Tonwerten, die geometrischen Parameter der gravierten Näpfchen wie beispielsweise die Graviertiefe.

Bei einem elektromagnetischen Gravierorgan besteht das Antriebssystem für den Gravierstichel im wesentlichen aus einem mit dem Graviersignal beaufschlagten stationären Elektromagneten, in dessen Luftspalt sich der Anker eines Drehsystems bewegt. Das Drehsystem weist, außer dem Anker, eine Ankerachse, ein Achsenlager und eine Dämpfungsvorrichtung auf. Ein Ende der Ankerachse ist als ein raumfest eingespannter, federnder Torsionsstab ausgebildet, während das andere Ende einen hebelartigen Stichelhalter für den Gravierstichel trägt. Das Gravierorgan weist außerdem noch einen mechanischen Gleitfuß und einen Schaber auf. Der Gleitfuß, der sich bei der Gravur auf der Mantelfläche des Druckzylinders abstützt, sorgt für einen definierten Abstand zwischen Gravierorgan und Mantelfläche des Druckzylinders. Der Schaber entfernt das beim Schneiden der Näpfchen entstehende Material von der Mantelfläche des Druckzylinders.

Durch das Graviersignal wird in dem Elektromagneten ein magnetisches Wechselfeld erzeugt, das auf den Anker wechselnde elektrische Drehmomente ausübt, denen das mechanische Drehmoment des Torsionsstabes entgegenwirkt. Die wechselnden elektrischen Drehmomente verursachen eine Vibrationsbewegung der Ankerachse aus der durch den Torsionsstab definierten Ruhelage um Winkel, die den Amplituden des Graviersignals proportional sind. Durch die Vibrationsbewegung der Ankerachse führt der Stichelhalter mit dem Gravierstichel auf die Mantelfläche des Druckzylinders gerichtete Hubbewegungen aus, welche die geometrischen Parameter der gravierten Näpfchen bestimmen.

Das magnetische Wechselfeld im Elektromagneten erzeugt im Anker und im Joch des Elektromagneten Wirbelstromverluste, welche die Ankerachse und den Stichelhalter mit dem Gravierstichel erwärmen. Ursache für eine zusätzliche Erwärmung des Gravierorgans sind Hystereseverluste im Joch und im Anker, Verluste durch die mechanischen Dämpfung des Drehsystems und ohmsche Verluste durch das Bildsignal als Gleichanteil des Graviersignals.

Eine Änderung der Betriebstemperatur im Gravierorgan beeinflusst die geometrischen Parameter der gravierten Näpfchen, und die Gravur von fehlerhaften Tonwerten ist die Folge.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren zum Betrieb eines Gravierorgans in einer elektronischen Graviermaschine zur Gravur von Druckformen, insbesondere von Druckzylindern, für den Tiefdruck, derart zu verbessern, daß störende Auswirkungen von Temperaturänderungen im Gravierorgan auf die gravierten Näpfchen kompensiert werden, um eine gute Gravierqualität zu erreichen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Temperaturänderungen im Gravierorgan an mindestens einem Meßpunkt mittels eines Temperatursensors erfaßt werden und daß entweder das Graviersignal, welches das Gravierorgan steuert, entsprechend dem Meßergebnis beeinflusst wird oder die Temperaturänderungen durch Kühlung und/oder Erwärmung des Gravierorgans in Abhängigkeit vom Meßergebnis kompensiert werden.

Das Wärmeverhalten des Gravierorgans wird nicht allein durch die Temperatur an einem einzelnen Ort, sondern durch die Wärmeverteilung an mehreren kritischen Orten des Gravierorgans bestimmt, wobei die Wärmeverteilung von vielen Komponenten, beispielsweise von den Graviersignalwerten selbst, abhängig ist. Um die Wärmeverteilung im Gravierorgan möglichst gut zu erfassen, erfolgt die Ermittlung der Temperaturen in vorteilhafter Weise an mehreren ausgewählten Meßorten im Gravierorgans. Beispielsweise wird jeweils ein Temperatursensor an der Dämpfungsanordnung, am Anker des Drehsystems, am Gleitfuß und am Gehäuse des Gravierorgans angebracht, weil unter anderem die Temperatur an der Dämpfungsanordnung das dynamische Verhalten des Rastersignals beeinflusst und die Temperaturen des Ankers, des Gleitfußes und des Gehäuses auf die Graviertiefe der Näpfchen Einfluß nehmen.

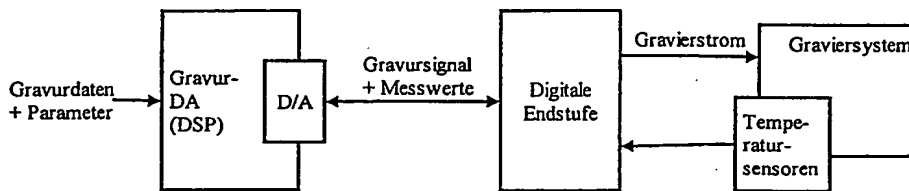
In einem ersten Ausführungsbeispiel werden die Auswirkungen von Temperaturänderungen an der Dämpfungsanordnung des Drehsystems und an dem Gleitfuß des Gravierorgans insbesondere auf die Graviertiefe von Näpfchen, welche die Tonwerte "Tiefe" repräsentieren, durch Nachführen des Graviersignals kompensiert.

In dem ersten Ausführungsbeispiel werden zwei Temperatursensoren eingesetzt, welche die Temperaturen der Dämpfungsanordnung und des Gleitfußes messen. Es erweist sich als zweckmäßig die Temperatur an der Dämpfungsanordnung zu ermitteln und auszuwerten. Die Temperatur am Gleitfuß wird deshalb gemessen und ausgewertet, weil die Ausdehnung des Gleitfußes die Ausdehnung des Ankers des Drehsystems teilweise kompensiert. Unter der Annahme, daß der Gleitfuß die Drift durch Änderungen der Umgebungstemperatur vollständig eliminiert, ist die Kompensation nur von der Temperaturdifferenz zwischen dem Anker und dem Gleitfuß abhängig.

Die mit den beiden Meßsensoren gemessenen Temperaturen werden in zeitlichen Abständen, beispielsweise alle 5 Sekunden, an einen Graviervverstärker übertragen, in dem die Temperaturdifferenz ΔT aus den beiden Meßergebnissen gebildet wird. Aus der ermittelten Temperaturdifferenz ΔT , einem Temperaturfaktor f_T und dem parametrierten Graviersignalwert GS_P für den Tonwert "Tiefe" wird dann in dem Graviervverstärker ein korrigierter Graviersignalwert GS_{KOR} gemäß der Gleichung:

$$GS_{KOR} = GS_P + f_T \times \Delta T$$

berechnet und zur entsprechenden Nachführung des Graviersignals verwendet.



In einem zweiten Ausführungsbeispiel werden die Auswirkungen von Temperaturänderungen an der Dämpfungsanordnung des Gravierorgans auf die geometrischen Parameter der gravierten Näpfchen durch eine temperaturabhängige Steuerung der Filterkoeffizienten von Korrekturfiltern im Signalweg des Graviersignals kompensiert. Solche Filter werden eingesetzt, um störende Effekte eines elektromechanischen Gravierorgans wie das Nachziehen und das Prellen zu minimieren. Dazu wird die aktuelle Viskosität des Dämpfungsmittels, das Lehr'sche Dämpfungsmaß und die Temperatur der Dämpfungsanordnung mit einem Temperatursensor ermittelt und aus den ermittelten Größen die neuen Filterkoeffizienten für das Korrekturfilter berechnet. Das Korrekturfilter wird in zweckmäßiger Weise in einer kaskadierten Form ausgelegt, bei dem die Nachziehkompensation im ersten Teil des Korrekturfilters und die Prellkompensation im nachgeschalteten zweiten Teil (FIR-Filter 2. Ordnung) erfolgt.

In einem dritten Ausführungsbeispiel werden Temperaturänderungen dadurch kompensiert, daß die Betriebstemperatur durch Kühlung bzw. Erwärmung des Gravierorgans in Abhängigkeit vom Meßergebnis auf einem definierten Wert oder auf einer bestimmten Differenz zur Umgebungstemperatur gehalten wird. Dieses Ausführungsbeispiel kann dann Anwendung finden, wenn gefordert ist, daß die Temperatur der Dämpfungsanordnung des Gravierorgans konstant gehalten werden soll. Dadurch werden Temperaturschwankungen an denjenigen Bauteilen des Gravierorgans, welche die störenden Auswirkungen auf die Gravierqualität verursachen, in vorteilhafter Weise verkleinert. Ein weiterer Vorteil einer Luftkühlung des Gravierorgans besteht darin, daß das Gravierorgan bei Gravurbeginn schneller einen stabilen Betriebszustand einnimmt, weil der Wärmetransport durch strömende Luft besser als durch eine Wärmeleitung im Metall ist.

Eine weitere Möglichkeit zur Lösung der Aufgabe besteht darin, das Gravierorgan vor Gravierbeginn und/oder während der Gravierunterbrechungen mit einem zusätzlichen Signal oder mittels einer Heizspule zu erwärmen. Eine geregelte Kühlung könnte mittels Peltierelementen erreicht werden.

Patentansprüche

Verfahren zum Betrieb eines Gravierorgans in einer elektronischen Graviermaschine zur Gravur von Druckformen, insbesondere von Druckzylindern für den Tiefdruck, bei dem

- ein durch ein Graviersignal gesteuerter Gravierstichel des Gravierorgans eine Folge von in einem Raster angeordneten Näpfchen in den rotierenden Druckzylinder graviert,
- das Graviersignal aus einer Überlagerung eines die zu gravierenden Tonwerte repräsentierenden Bildsignals mit einem periodischen Rastersignal zur Erzeugung des Rasters gebildet wird und
- das Gravierorgan zur flächenhaften Gravur der Näpfchen eine in Achsrichtung des Druckzylinders verlaufende Vorschubbewegung ausführt, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Kompensation störender Einflüssen von Temperaturschwankungen im Gravierorgan auf die gravierten Näpfchen
- die Temperaturänderungen im Gravierorgan an mindestens einem Meßpunkt mittels eines Temperatursensors erfaßt werden und
- entweder das Graviersignal, welches das Gravierorgan steuert, entsprechend dem Meßergebnis beeinflußt wird oder die Temperaturänderungen durch Kühlung und/oder Erwärmung des Gravierorgans in Abhängigkeit vom Meßergebnis kompensiert werden.

- Leerseite -

This Page Blank (uspto)